

公開特許公報

昭52-106380

⑨Int. Cl.²

識別記号

⑫日本分類

庁内整理番号

⑬公開 昭和52年(1977)9月6日

B 01 J 17/20

H 01 L 21/208//

C 01 B 29/00

13(7) D 522

99(5) B 15

99(5) A 02

99(5) A 2

15 J 0

7158-4A

6684-57

6521-57

6521-57

6953-41

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭結晶の液相エピタキシャル成長方法

機株式会社中央研究所内

⑯特 願 昭51-23609

⑰出 願 昭51(1976)3月4日

⑱発 明 者 瀬川和明

尼崎市南清水字中野80番地三菱電

機株式会社中央研究所内

同

大坪睦之

尼崎市南清水字中野80番地三菱電

⑲発 明 者 三木秀二郎

尼崎市南清水字中野80番地三菱電

機株式会社中央研究所内

⑳出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番

3号

㉑代 理 人 弁理士 葛野信一

明 細 書

1 発明の名称

結晶の液相エピタキシャル成長方法

2 特許請求の範囲

- (1) 炉内の1つの領域で第1の温度に保たれた第1の溶液に結晶基板を接触させ第1のエピタキシャル層を形成する工程および上記炉内の他の領域で第2の温度に保たれた第2の溶液に上記第1のエピタキシャル層か上記結晶基板の少なくともいづれか一方を接触させ第2のエピタキシャル層を形成する工程を含んだ結晶の液相エピタキシャル成長方法。
- (2) 第1の溶液はGa, Al, Sbを含み、第2の溶液はGa, In, Sbを含み、結晶基板はGaSbである特許請求の範囲第1項記載の結晶の液相エピタキシャル成長方法。
- (3) 第1の温度は550℃から450℃の範囲、第2の温度は420℃から320℃の範囲である特許請求の範囲第1項又は第2項記載の結晶の液相エピタキシャル成長方法。

- (4) 第2の溶液に第1のエピタキシャル成長層を接触させることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項の何れかに記載の結晶の液相エピタキシャル成長方法。

3 発明の詳細な説明

この発明は結晶の液相エピタキシャル成長方法に関するものである。

これまで、アンチモン化ガリウム(GaSb)結晶基板上へガリウムアルミニウムアンチモン(GaAlSb)のエピタキシャル層(この場合厳密にはヘテロエピタキシャル層であるが以下(包括的にエピタキシャル層と呼ぶ)さらにこの上にガリウムインジウムアンチモン(GaInSb)のエピタキシャル層を成長させるものにおけるように二つのエピタキシャル層の成長時の温度差が100℃以上ありかつ成長させるべきエピタキシャル層が比較的薄いような場合は第1図に示す様な成長装置が使われていた。第1図において、(1)は溶液(4)を入れたポット(3)を炉中に出し入れする操作棒、(2)は結晶基板(3)を脱離するくぼみを

有する基板支持台(1)を炉中で移動するための操作棒である。

まず500℃前後に保たれた炉でGa,AlおよびSbの混合溶液(4)とGaSb結晶基板(3)を接触させ、成長させるエピタキシャル層の厚みにより決められた時間保持したのち炉の温度を少し下げエピタキシャル層を得る。この後基板支持台(2)を操作棒(1)により移動させて溶液(4)と結晶基板(3)を離す。その後双方を炉より取り出し、炉を例えば400℃に設定してGa,In,Sbからなる新たな溶液(4)をつくり、これと前の操作を経てエピタキシャル層が成長された結晶基板の上にGaAlSbの場合と同様にGaInSbのエピタキシャル層を成長させる。この場合GaAlInが成長した結晶基板を一皿炉の外に結晶を取り出すため、結晶表面が酸化したり汚染されたりして、この上にさらに次の結晶層を成長させると欠陥の多い不均一なものとなり良質の結晶が得られない。また同じ炉で時間的に高い温度から低い温度に炉の温度を制御すると共にボ

(3)

図で、GaAlSb溶液(4)が盛られている領域の温度 T_a は550℃から450℃、GaInSb溶液(4)が盛られている領域の温度 T_b は420℃から320℃の範囲で所定の均一温度に設定される。この温度はGa,Al,InおよびSbの混合比ならびに成長させるべきエピタキシャル層の厚さによつて決められる。

まず結晶基板(3)と各溶液(4)、(5)とが分離された状態で炉の中に入れ、溶液(4)および(5)をそれぞれ所定温度に加熱する。操作棒(2)を動かして結晶基板(3)と溶液(4)を接触させた後、除冷してGaAlSbをエピタキシャル成長させる。所望の膜厚に達したところで、操作棒(2)を動かして結晶基板(3)と溶液(5)を分離させ、さらに動かして今度は、溶液(4)と接触させる。同じような手法でGaInSbのエピタキシャル層を所望の厚さに成長させた後操作棒(2)を動かして結晶基板(3)と溶液(5)とを分離する。このようにして連続的にエピタキシャル層を得ることができる。

以上説明は半導体の多層ヘテロエピタキシャ

ート(1)に距離を離して異なる溶液を2層もうけ温度に応じて移動させて二層のエピタキシャル層を成長させることができるが、炉体の温度降下は熱慣性のため一定の値以下にならないため所定の温度に達する迄の時間が長くなり一層目のエピタキシャル層はあまり薄くは出来ない欠点をもっている。また炉内に温度勾配をもうけて成長させる場合結晶基板内で均一な厚みのエピタキシャル層が得られにくい欠点がある。

この発明は上に述べたような点をかんがみてなされたもので、同一炉内に複数の溶液を離して置き結晶基板を順次溶液に接触し多層エピタキシャル層を得ようとするものである。

以下第2図によりこの発明の一実施例を説明する。第2図において、(1)はポート(1)の操作棒(2)は基板支持台(2)の操作棒、(3)はGaSb結晶基板、(4)はGa,Al,Sbの溶液、(5)はGa,In,Sbの溶液である。ポート(1)および基板支持台(2)はグラフアイトで、操作棒(1)および(2)は石英でできている。第3図は第2図の炉の温度分布を示す

English translation (4)

ル成長について述べたがこの発明はホモエピタキシャル成長、また誘電体結晶等の成長方法としても適用できるものである。

この発明による結晶の液相エピタキシャル成長方法によれば各エピタキシャル層をその成長温度に応じた均一な温度領域内で成長させかつ同一炉内で多層エピタキシャル層を成長させるため均一な厚みのエピタキシャル層、良好な接合面をもつ多層エピタキシャル層を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の液相エピタキシャル成長方法を説明するための構成図、第2図はこの発明の一実施例を説明するための構成図、第3図は第2図の炉の温度分布を示す特性図である。図において、(3)は結晶基板、(4)、(5)、(6)は溶液である。

本発明中同一符号は、同一または相当部分を示す。

代理人 高野 信一

see Fig 2 of the next page

特願昭 61-28609

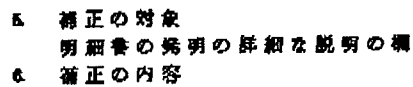
結晶の液相エピタキシャル成長方法

特許出願人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社
代表者 進 藤 貞 和

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
弁理士 葛 野 信

(1)



明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂 正 前	訂 正 後
5	6	時間保持したのち炉 の	時間の
9	14	GaAsIn	GaAsSb